

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 26-109  
補助事業名 平成26年度非軸対称三次元曲面旋削加工システムの開発補助事業  
補助事業者名 金沢工業大学 講師 高杉 敬吾

### 1 研究の概要

本研究では、非軸対象三次元曲面を旋削によって実現可能な全く新しい加工機である非軸対象三次元曲面加工用CNC旋盤（NACS-Turning）を開発中であり、NACS-Turning専用の加工経路生成ソフト（CAM）と、加工結果を三次元計測し、その結果をCAMへとフィードバックすることにより、高精度化を達成するためのシステム（CAT）の開発を行った。

### 2 研究の目的と背景

偏心カムに代表される非円形・非軸対象形状部品の加工では、回転体であるにも関わらず、旋盤の旋削中心が回転体の回転中心と一致しないため、既存の旋削加工が適用できず、ミーリング加工によって行わなければならない。近年では、複合加工機によってある程度の生産性改善がなされたが、ミーリング加工であることに変わり無く、生産性は依然として悪い。

そこで本申請代表者らは、CNC旋盤の回転軸に工具並進軸を高速同期させることによって、非軸対象三次元曲面を旋削で実現可能な全く新しい加工機である非軸対象三次元曲面加工用CNC旋盤（NACS-Turning）の開発を行ってきた。NACS-Turningを用いることによって、従来加工法に比べ生産性を実に10倍程度まで引き上げ可能であり、実用化の1歩手前まで来ている。

NACS-Turningの代表的適用例としては、軽自動車、二輪車用ガソリンエンジンの技術革新となり得る三次元カム（3Dカム）が挙げられる。3Dカムが量産可能となれば、その燃費は20%~30%もの改善が可能となると言われており、小排気量エンジンへの搭載が期待されている。

本事業では、NACS-Turning実用化に必須となるソフトウェアの開発に取り組む。一般に自由曲面を加工する際、CAMと呼ばれる、自動で加工経路を算出するソフトウェアが必須であり、NACS-Turningにおいても同様にCAMが必要となる。

しかし、NACS-Turningは全く新しい加工法を採用した旋盤であるため、既存のCAMシステムを流用することは不可能である。そこで本事業では、開発中のNACS-Turningに汎用的に加工経路を算出可能なCAMシステムの構築、評価、検証を行い、非軸対象三次元曲面旋削加工システムの完成を目指す。

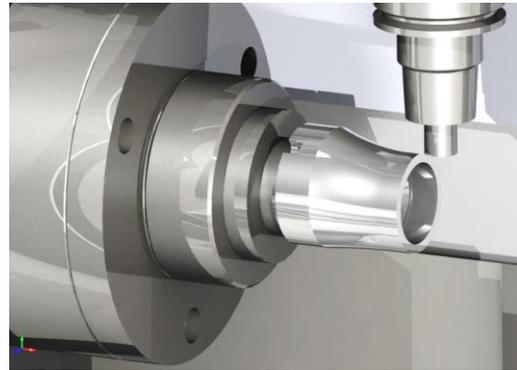
### 3 研究内容

#### 非軸対称三次元曲面旋削加工システムの開発

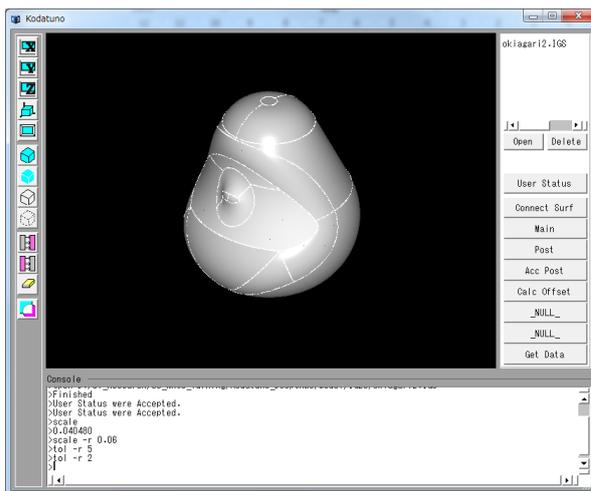
非軸対象三次元曲面旋削 (NACS-Turning) を実現するための、CAMアプリケーションの開発を行い、実加工検証により、その有効性を確認した。



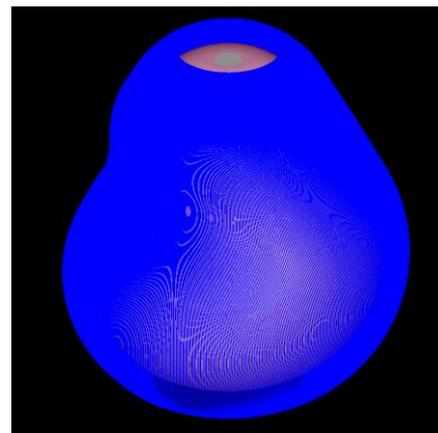
JIMTOF 2014にて発表



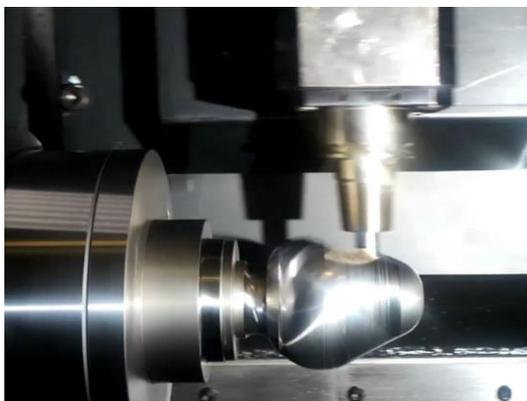
開発した NACS-Turning の外観



開発した NACS-Turning 用 CAM の外観



工具経路生成



実加工



完成形状

#### 4 本研究が実社会にどう活かされるかー展望

本加工技術の確立により、従来は生産性への懸念から不可能と考えられていた新しい三次元形状部品の出現が促されると予想される。更には、高効率ガソリンエンジンの開発に寄与することもさることながら、NACS-Turningの機能をフルに活用した三次元形状部品の使用による、独創的で優位性を持った新しい機械の創出を促すことが期待できる。

#### 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

本事業代表者らは、これまで工作機械の高速、高精度化をターゲットとした、制御、ソフトウェア技術の開発を行ってきた。本研究は工作機械の生産性の改善をテーマとしており、これまで研究を行ってきた高速化技術を応用することができた。

#### 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

K. Takasgui, Y. Morimoto, K. Nakagaki, Y. Kaneko, "DEVELOPMENT OF CAM SYSTEM FOR 3D SURFACE MACHINING WITH CNC LATHE (TOOL PATH GENERATION CONSIDERING ACCELERATION)", Proc. of IMECE, (2014)

#### 7 補助事業に係る成果物

##### (1) 補助事業により作成したもの

該当なし.

##### (2) (1) 以外で当事業において作成したもの

該当なし.

#### 8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 金沢工業大学工学部工作機械研究室

(カナザワコウギョウダイガクコウガクブコウサクキカイケンキュウシツ)

住 所： 〒924-0838 (半角)

石川県白山市八束穂3-1

申 請 者： 高杉 敬吾

役 職 名： 講師 (コウシ)

担 当 部 署： 機械工学科 (キカイコウガツカ)

E - m a i l : [ktaka@neptune.kanazawa-it.ac.jp](mailto:ktaka@neptune.kanazawa-it.ac.jp)

U R L : <http://www2.kanazawa-it.ac.jp/moriken/index.html>